主催　四大学連合
（東京外語大学、東京工業大学、一橋大学、東京医科歯科大学）
共催　日本経済新聞社

日経ユニバーシティー・コンソーシアム

環境・社会・人間における「安全・安心」を探る

安全で安心の出来る社会～学術研究の最前線をやさしく解説する～

第5回四大学連合文化講演会

最新の研究活動が社会のニーズに応えて、どう成果を上げているか。国際競争に耐えうる研究教育体制を目指す４大学連合（東京医科歯科大学・東京外国語大学・東京工業大学・一橋大学）は、昨年に続いて第５回文化講演会「環境・社会・人間における『安全・安心』を探る―安全で安心の出来る社会―」（日経経済新聞社共催）をこのほど東京・一ツ橋の一橋記念講堂で開催した。各大学の研究所４氏がそれぞれの専門分野に基づき①地球環境と原子力―基盤研究から身近な環境技術開発へ―②成長なければ安心なしか？③国境の安定がもたらす人間の『安全・安心』：中国・ベトナム国境を事例に④神経変性概念のパラダイムシフトと治療戦略――の各テーマで学術研究の最前線を解説した。

地球環境と原子力――基盤研究から身近な環境技術開発へ――

東京工業大学原子炉工学研究所長　**有冨 正憲氏**

電力は、産業と国民の文化的生活の基盤である。地球環境との調和、安定供給と安価な供給が欠かせない。原子力発電は日本の総発電量の約30％を賄い、化石燃料の需要軽減、価格安定化にも寄与してきた。ウランの核分裂によって熱をつくって発電する。同時に燃料となり得るプルトニウムを生産でき、高速増殖炉が本格的に導入できる時代になれば、現在の軽水炉では1％程度しかないウラン

安全性追求する原子力工学
水浄化とアスベストに応用

の利用率が20％に高まり、1000年程度のエネルギー資源確保につながる可能性もある。

原子力工学は、個々の要素技術だけでなくシステム全体を考え安全性を考慮する、最初から完ぺきさが要求される学問だ。私は原子炉工学研究所で軽水炉の高度化、そのための計測技術、核燃料物質の安全輸送などの研究を行っている。

安全研究としては、万一の事故を想定し非常な高温状態をつくり出す研究の応用や、水中の不純物が気泡表面近くに濃縮することから、水の浄化研究も始めた。

その発展形として、非営利組織（NPO）と一緒に研究開発したのが「アスファルト切断水の無害化処理システム」。アスファルト舗装道路の改修工事では冷却水をかけながら切断するが、切断水には高濃度の浮遊物や鉱物油が含まれている。排水基準に対し浮遊物は1000倍、有機物のノルマルヘキサン抽出物質は600倍など非常に高い。切断水を回収して凝集沈降剤を用いて「固液分離」する。ろ過水は切断用に再利用でき、固形物は燃焼して有機成分を飛ばせば再生セメントとして使える。自治体で導入を検討中で、やがて全国展開できると思う。

もう一つは「アスベスト可搬型溶融無害化処理システム」。解体業者や溶接業者と一緒に開発した。アスベストはガラスに似た化学組成をしている。原子力分野の高レベル放射性廃棄物のガラス固化の経験から、廃材は水フィルターを通し、飛散性を防ぎ減容させる。アスベストの融点は1500度くらいで非常に高い。排気ガスの問題が出ないよう電磁誘導加熱方式を使って溶融する。水冷処理すると全部ガラスのような形状になる。安全に無害化でき、環境とか人体への影響問題を飛躍的に改善できる。しかし現行法上では、現場での無害化処理法は認可が下りていない。良いものは国もきちんと評価し、法改正して使えるようにしてほしい。

成長なければ安心なしか？

一橋大学経済研究所　教授　**浅子 和美氏**

「成長なくして安心なし」は当然のように思われている。経済成長率は高ければ高いほど望ましいのか？　経済成長の源泉として資本や労働といった生産要素の投入と、技術進歩による貢献部分がある。また環境汚染などマイナス面もあるが、生産要素の投入部分に限定するとして、最適な成長率が存在し、それを超えるのは得策ではない。

長期の状態で生産、資本、労働、それぞれの成長

経済は均斉的成長に収れん
利子と成長率は均衡状態に

率が全部同じになる状態を「均斉的成長」という。市場メカニズムの下で資本蓄積を進め、最終的に均斉的成長経路に収れんする。現在の中国、新興工業国などはまだ均斉的成長ではない。日本の高度成長期も労働力の都市圏への大量移動や、大きな産業構造のシフトを伴ったが、現在の日本はほぼ均斉的成長に達していると考えられる。

均斉的成長下で1人当たりの消費を最大化することを考える。資本や労働を投入すると、生産量は増えるが増え方は徐々に減っていく。追加的な資本投入による増分である「資本の限界生産性」が成長率に等しい時に、最大化の目的が達成され、この条件を「黄金律」という。成長率が高いとその分均斉的成長を保つための投資も増え、消費に回せなくなるので、バランスが問題になる。「資本の限界生産性」は「実質利子率」とも解釈されるので、結局、利子率との相対関係で成長率が高いと、資源配分上は非効率になってしまう。

次に財政赤字を考える。年々の税収が政府支出を上回っている分が基礎的財政収支（プライマリーバランス＝PB）で、日本は赤字基調で、それに国債の利払い分を足したものが新しく国債の増発分になる。仮にPBが均衡している場合、成長率が利子率より高いと国債残高の対国内総生産（GDP）比が減少し、「成長なければ安心なし」の一つの根拠になる。しかしこのとき、黄金律から外れて非効率となる。

逆にいうならば、非効率ゆえに国債が存続しうる余地があるといえる。資本の過剰蓄積となってしまう分を国債保有に向かわせれば、国債がいたずらに経済を不安定化させる存在でなく、経済の中でうまく共存していく。人々の資産の運用先になり、非効率性も解消するならば、日本経済にとって決して悪いわけではない。こうした観点からは、国債自体の残高はあまり問題にすべきではない。

国境の安定がもたらす人間の「安全・安心」
～中国・ベトナム国境を事例に

東京外国語大学アジア・アフリカ言語文化研究所長　**栗原 浩英氏**

陸上国境を有する国家間では、国境地帯の安定と中央政府間の関係とは密接な相互作用のもとにある。中国・ベトナム両国間では、1950年の外交関係樹立以降、様々な要因によって国境未画定状態が長く続いた。これに、中央政府間の対立が重なって、79年には、国境地帯における武力衝突（中越戦争）の発生をみるまでに至ったが、91年

国境画定で自由往来の場に
中越の係争解決から4教訓

（中越陸上国境画定条約）。その後2009年に91年以降、国境地帯は危険な閉鎖された場から、次第に平和な自由往来の場へと変貌（へんぼう）を遂げた。

このような変化を可能にした大きな背景は、両国がともに自国の経済発展を優先し、そのためには近隣諸国との関係の安定を重視するという点で近似した路線を採用したこと、さらには99年末には地図上で国境線を画定することに成功した両国関係正常化を経て、両国は国境碑の設置を完了し、1450キロメートルに及ぶ陸上国境線全線を画定した。

相互に対等な存在（パートナー）であることを認識した点にあるといえる。また、陸上国境画定に関しては、交渉の過程において提起された一連の方針、すなわち清仏間の国境画定条約（1887年、1895年）とそれに依拠して設置された境界碑を基礎とすることや、係争地における国境線画定に際しての「相互理解と譲り合いの精神」に基づく交渉や「公平かつ合理的な解決方法」の模索、係争地に居住する住民の生活現状の重視などは、交渉を促進する上で大きな役割を果たした。

その結果、係争地に関しては総面積232・1平方キロメートルを両国がほぼ半々に分け合う形で決着が図られることとなった。

以上の過程から領土的係争問題の解決に際して得られる教訓があるとすれば、①双方に係争地を含め国境画定に向けた強い意思が存在すること②双方に納得がいく形で解決が図られること③住民の生活に支障が出ないようにすること④国境線画定の先に何を見据えるのか――などの諸点であろう。

神経変性概念のパラダイムシフトと治療戦略

東京医科歯科大学難治疾患研究所神経病理学分野　教授　**岡澤 均氏**

アルツハイマー病、パーキンソン病を含む神経変性疾患につき、疾患概念や治療戦略が最近かなり変わってきていることを紹介したい。

代表疾患のアルツハイマー病は、病理学的な特徴として脳に「アミロイド」というたんぱくが沈着してくる。このほかの神経変性疾患においても、いずれも脳の中に異常なたんぱく質が沈着してくる。つまり異常たんぱくの沈着が、この疾患グループの特徴だ。症状の面では、認知症、運動障害などを主体に、緩慢で進行性の経過をたどる。脳に沈着する異常たんぱくや、その代謝にかかわるたんぱくをコードする遺伝子の変異が神経変性の原因となることが明らかになってきた。

神経変性疾患の治療が進化
原因たんぱく質の研究が鍵

また神経細胞が死んで症状が出ると思われていたが、それが違うということも分かってきた。パラダイムシフトが起こったわけだ。神経細胞死は必ずしも症状の前に起きているわけではない。症状の前にあるのは神経細胞の機能障害。異常構造のたんぱくが沈着する前に、さまざまな生理的なたんぱくと結合し、それらの機能を阻害する。

私たちは、ハンチントン病などポリグルタミン病の原因たんぱくが、PQBP1という新しいたんぱくと結合することを発見。その結果、神経伝達物質の受容体の機能が阻害されることを、ショウジョウバエのモデルで証明した。神経細胞の回路をつなぐシナプス伝達異常が起こる。アルツハイマー病でも同様で、学習能力の低下、忘却の促進につながる。

治療については「アリセプト」という薬がある。脳全体の活動を上げることで、脳機能をよくしている薬だ。いま期待されているものにはβγのセクレターゼ阻害薬、Aβワクチン療法などがある。また免疫療法もあり、抗体を外から入れる方法が、うまく行きつつある。ただ、抗体療法でアミロイドが消えた患者さんでも、痴呆症状がよくならないということが報告された。したがって、異常たんぱく沈着以前の神経細胞の機能回復を標的とした早期治療の必要性は高く、今後の戦略となろう。たんぱく質の構造変化とか、分解をターゲットに治療していかなければいけない。

世間常識と違い脳の委縮と認知障害の対応関係は厳密ではなく、1回の写真ではなく経過を追う必要がある。また、起きている時はアミロイドの分泌が多く、寝ると減るらしい。睡眠はよくとる方が脳のために良い。

企画：４大学連合附置研究所
東京医科歯科大学　生体材料工学研究所、難地疾患研究所
東京外国語大学　アジア・アフリカ言語文化研究所
東京工業大学　資源化学研究所、精密工学研究所、応用セラミック研究所、原子炉工学研究所
一橋大学　経済研究所
後援：御茶の水会、東京外語会、蔵前工業会、如水会

広　告
企画・制作＝日本経済新聞社クロスメディア営業局